

DERWENT- 2004-567968
ACC-NO:

DERWENT- 200455
WEEK:

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Coaxial connector used in testing integrated circuit, has contact probe for varying protrusion length of front end portion of sleeve of outer conductor of plug, while connecting outer conductors of plug and receptacle through probe

PATENT-ASSIGNEE: YOKOWO CO LTD[YOKW]

PRIORITY-DATA: 2003JP-0014995 (January 23, 2003)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2004227948 A	August 12, 2004	N/A	013	H01R 012/16

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2004227948A	N/A	2003JP-0014995	January 23, 2003

INT-CL (IPC): H01R012/16, H01R013/631 , H01R024/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2004227948A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A contact probe (12) varies the protrusion length of front end portion of sleeve (142) of outer conductor (14) of plug (1), while the outer conductors (14,24) of plug and receptacle are connected through the probe. A press-contact unit (3) press contacts the substrates (10,20) of plug and receptacle, for electrically connecting the central conductors (11,21) and outer conductors of plug and receptacle.

USE - For use in testing integrated circuit (IC).

ADVANTAGE - Since the connection portion of central conductor and outer conductor does not have friction structure, junction portion is not easily abraded and durability is excellent. Attachment and detachment operations of plug and receptacle are easily performed by low operating force, hence characteristic testing of high-functional product such as IC is performed by simple process.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of plug and receptacle of coaxial connector. (Drawing includes non-English language text).

plug 1

receptacle 2

press-contact unit 3

contact probe 12

central conductors 11,21

outer conductors 14,24

CHOSEN- Dwg.1/11

DRAWING:

TITLE- COAXIAL CONNECT TEST INTEGRATE CIRCUIT CONTACT PROBE VARY

TERMS: PROTRUDE LENGTH FRONT END PORTION SLEEVE OUTER CONDUCTOR
PLUG CONNECT OUTER CONDUCTOR PLUG RECEPTACLE THROUGH PROBE

DERWENT-CLASS: V04

EPI-CODES: V04-D; V04-D04; V04-M05;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-449535

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-227948

(P2004-227948A)

(43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int.Cl.⁷

H01R 12/16
H01R 13/631
H01R 24/02
// H01R 103:00

F I

H01R 23/68 303D
H01R 13/631
H01R 17/04 H
H01R 103:00

テーマコード (参考)

5E021
5E023

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-14995 (P2003-14995)
(22) 出願日 平成15年1月23日 (2003.1.23)

(71) 出願人 000006758
株式会社ヨコオ
東京都北区滝野川7丁目5番11号
(74) 代理人 100098464
弁理士 河村 洸
(72) 発明者 佐藤 温
東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式
会社ヨコオ内
(72) 発明者 鈴木 光広
東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式
会社ヨコオ内
(72) 発明者 鈴木 久史
東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式
会社ヨコオ・ディー・エス内

最終頁に続く

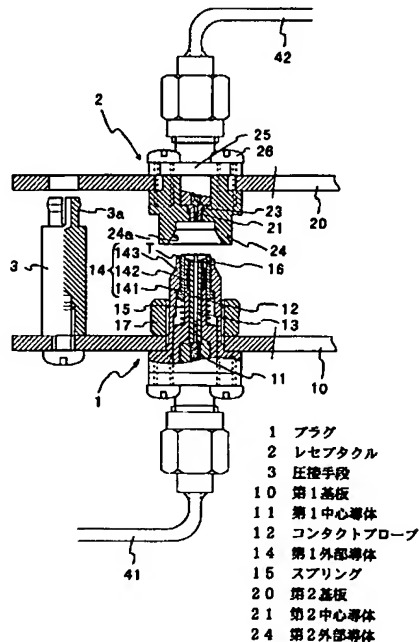
(54) 【発明の名称】 同軸コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 着脱耐久性に優れ、軽微な着脱力で簡単に操作することができ、しかも確実に接続することができる同軸コネクタを提供する。

【解決手段】 第1の基板10に第1の中心導体11および第1の外部導体14が設けられたプラグ1が保持されており、第2の基板20に第2の中心導体21および第2の外部導体24が設けられたレセプタクル2が保持され、圧接手段3により第1の基板10および第2の基板20を一定の間隔で圧接する構造で、第1および第2の中心導体11、21が、内部にスプリングを有し、先端部の突出長を可変し得るコンタクトプローブ12を介して接続されると共に、第1の外部導体14が先端部の突出長を可変し得る可動円筒体（スリーブ142）を有し、圧接手段3により第1および第2の基板10、20を押し付けるだけで、中心導体11、21同士および外部導体14、24同士が電気的に接続される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板に保持され、第 1 の中心導体およびその周囲に第 1 の誘電体を介して設けられる第 1 の外部導体からなるプラグと、第 2 の基板に保持され、第 2 の中心導体およびその周囲に第 2 の誘電体を介して設けられる第 2 の外部導体からなるレセプタクルと、前記第 1 の基板および第 2 の基板を一定の間隔で圧接して前記プラグおよびレセプタクルの中心導体同士および外部導体同士を電氣的に接続させる圧接手段とを有し、前記第 1 および第 2 の中心導体が、内部にスプリングを有し、先端部の突出長を可変し得るコンタクトプローブを介して接続されると共に、前記第 1 および第 2 の外部導体の少なくとも一方が先端部の突出長を可変し得る可動円筒体を有する構造である同軸コネクタ。

10

【請求項 2】

前記プラグおよびレセプタクルの少なくとも一方は、該プラグまたはレセプタクルを保持する基板と完全には固定されないで、該プラグまたはレセプタクルが基板面に対して平行方向に移動し得るフロート状態で前記基板に保持される構造である請求項 1 記載の同軸コネクタ。

【請求項 3】

前記プラグおよびレセプタクルの少なくとも一方は、該プラグまたはレセプタクルを保持する基板と完全には固定されないで、該プラグまたはレセプタクルが基板面に対して垂直方向に可変し得る垂直方向可変手段が設けられてなる請求項 1 または 2 記載の同軸コネクタ。

20

【請求項 4】

前記プラグおよびレセプタクルの少なくとも一方に設けられる先端部の突出長を可変し得る前記コンタクトプローブおよび前記可動円筒体は、前記プラグおよびレセプタクルが圧接されない状態で、該プラグとレセプタクルとの接合面に対する前記可動円筒体の突出長が前記コンタクトプローブの接合面に対する突出長より長く突出するように形成されてなる請求項 1、2 または 3 記載の同軸コネクタ。

【請求項 5】

前記プラグおよびレセプタクルの中心導体同士および外部導体同士の接続部の少なくとも一方に導電性ゴムシートが設けられてなる請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の同軸コネクタ。

30

【請求項 6】

前記プラグが前記第 1 の基板に複数個設けられ、該複数個のプラグのそれぞれに対応するように前記レセプタクルが前記第 2 の基板に複数個設けられると共に、前記プラグおよびレセプタクルの一方側に被検査物が接続され、他方側に検査装置が接続され、前記プラグおよびレセプタクルの複数組の中心導体同士および外部導体同士の接続が、前記圧接手段により同時に行われ得る構造である請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の同軸コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、同軸のプラグとレセプタクルとを圧接するだけで簡単に接続することができる同軸コネクタに関する。さらに詳しくは、たとえば IC などの製品を検査する場合に検査装置に接続される端子を有する基板と検査される IC などの被検査物のリードと接続される基板との間を同軸構造で接続する場合などに適した同軸コネクタに関する。

40

【0002】

【従来の技術】

従来、同軸コネクタ部の接続を簡便にするために、コネクタ部のねじ込みやパヨネットによる結合を排除し、コネクタ同士を押し付けるだけで接続が完了する、いわゆるプッシュオンコネクタと呼ばれるものが用いられている（たとえば非特許文献 1 参照）。

【0003】

この種のコネクタをパネルに取り付けて使用する例が図 11 に示されている。図 11 に

50

いて、プラグ1とレセプタクル2は、それぞれパネル（基板）10、20に取り付けられている。41、42はそれぞれプラグ1およびレセプタクル2に接続された同軸ケーブルである。プラグ1側の外部導体14はレセプタクル2側の外部導体24と、プラグ1側の中心導体11はレセプタクル2側の中心導体21と、それぞれ嵌合されて電氣的に同軸結合されている。プラグ1側の外部導体14およびレセプタクル2側の中心導体21は、それぞれ円筒状の部品で、通常は軸方向に2カ所以上のすり割が設けられ、外部導体14は径方向に広げられ、中心導体21は、径方向に縮めておくことにより、嵌合状態で相手部品に弾接し、確実に導通することができる。なお、図11において、13および23は、それぞれ誘電体を示す。

【0004】

10

【非特許文献1】

J I S C 5415 S M Bコネクタ

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように、従来のこの種のコネクタは、すり割を入れた円筒状の部品のバネ性により接合しているため、着脱のためプラグを抜き差しする際に、弾接部に摩耗が発生し、抜き差しの耐久性に乏しいという問題がある。また、複数個の同軸ケーブルを同時に接続するために、コネクタがパネルや基板に複数個設けられ、同時に接続させる場合、プラグ側とレセプタクル側とで複数組の接続部の位置が全て一致していなかったり、コネクタ同士がわずかに斜め方向から接合されたりすると、弾接部に異常な力が加わり、弾接部の部品を傷める原因となり、耐久性が非常に劣るという問題がある。

20

【0006】

さらに、上述のプラグとレセプタクルとを嵌め合せにより接続したり開放する（着脱する）際には、荷重（抜き差し荷重）をかける必要があり、接続部が複数個になると、大きな荷重が必要となり、とくに複数個の接続部の全てにおいてプラグ側とレセプタクル側との位置が一致していないと、装置やパネル、基板の着脱に多大な力が必要であるという問題がある。

【0007】

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、着脱耐久性に優れ、軽微な着脱力で簡単に操作することができる同軸コネクタを提供することを目的とする。

30

【0008】

本発明の他の目的は、接合するプラグとレセプタクルとで、その相互位置に誤差が生じている場合でもその位置の誤差を吸収でき、無理な外力を加えることなく、しかも確実に接続することができる構造の同軸コネクタを提供することにある。

【0009】

さらに本発明の他の目的は、接続されるプラグとレセプタクルとの組が複数組あり、それらを同時に接続する場合に、基板に反りなどがあっても、各接続部を確実に接続することができる構造の同軸コネクタを提供することにある。

【0010】

さらに、本発明の他の目的は、電源をオフしないで着脱を行っても、ノイズなどの侵入により被検査物を破壊しないような構造の同軸コネクタを提供することにある。

40

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明による同軸コネクタは、第1の基板に保持され、第1の中心導体およびその周囲に第1の誘電体を介して設けられる第1の外部導体からなるプラグと、第2の基板に保持され、第2の中心導体およびその周囲に第2の誘電体を介して設けられる第2の外部導体からなるレセプタクルと、前記第1の基板および第2の基板を一定の間隔で圧接して前記プラグおよびレセプタクルの中心導体同士および外部導体同士を電氣的に接続させる圧接手段とを有し、前記第1および第2の中心導体が、内部にスプリングを有し、先端部の突出長を可変し得るコンタクトプローブを介して接続されると共に、前記第1および第2の外

50

部導体の少なくとも一方が先端部の突出長を可変し得る可動円筒体を有する構造である。

【0012】

この構造にすることにより、同軸の中心導体および外部導体の両者共に、軸方向に可動する金属を介在させて圧接するだけで接続する構造であるため、従来のようにすり割を設けて嵌め込んだり、ネジで嵌合させる必要がなく、着脱が非常に簡単であると共に、摩耗による接合部の損傷もなく、接続部の耐久性が向上し、信頼性の高い同軸コネクタを得ることができる。

【0013】

前記プラグおよびレセプタクルの少なくとも一方は、該プラグまたはレセプタクルを保持する基板と完全には固定されないで、該プラグまたはレセプタクルが基板面に対して平行方向に移動し得るフロート状態で前記基板に保持される構造であることにより、基板に複数のプラグやレセプタクルが形成されており、それらの相互位置が完全に一致していても、相互に位置合せされて接合することができるため好ましい。

【0014】

前記プラグおよびレセプタクルの少なくとも一方は、該プラグまたはレセプタクルを保持する基板と完全には固定されないで、該プラグまたはレセプタクルが基板面に対して垂直方向に可変し得る垂直方向可変手段が設けられていることにより、複数の接合部が設けられ、基板を圧接する圧接手段から離れた接合部で、基板に反りなどがあっても、全ての接続部を確実に接合することができるため好ましい。

【0015】

前記プラグおよびレセプタクルの少なくとも一方に設けられる先端部の突出長を可変し得る前記コンタクトプローブおよび前記可動円筒体は、前記プラグおよびレセプタクルが圧接されない状態で、該プラグとレセプタクルとの接合面に対する前記可動円筒体の突出長が前記コンタクトプローブの接合面に対する突出長より長く突出するように形成されていることにより、両基板を圧接して接続部を接続する際に、必ず外部導体、すなわちアース側が先に接続され、ついで中心導体の信号線が接続されることになるため、電源をオフにし忘れて着脱を行っても、同軸コネクタに接続されているICなどの製品をノイズなどにより破損する虞れがないため好ましい。

【0016】

前記プラグおよびレセプタクルの中心導体同士および外部導体同士の接続部の少なくとも一方に導電性ゴムシートが設けられることにより、導電性ゴムシートの弾力性により、接続部の接触面積が大きくなり、確実な接触をすることができる。すなわち、接触する部分の可動円筒体などの面積が大きくてもミクロ的に見れば表面には凸凹があり、いくら押し付けても一番高いところが3点で当たると他の部分は接触しないが、ゴムシートがあればその弾力性により多くの部分で接触する。ここで導電性ゴムシートとは、細い金属細線が数十 μ m程度の間隔でゴムシート内に埋め込まれたもので、シートの上下には金属細線によって電気的に接続されるが、横方向に関しては金属細線間のゴムにより絶縁されるものを意味する。

【0017】

前記プラグが前記第1の基板に複数個設けられ、該複数個のプラグのそれぞれに対応するように前記レセプタクルが前記第2の基板に複数個設けられると共に、前記プラグおよびレセプタクルの一方側に被検査物が接続され、他方側に検査装置が接続され、前記プラグおよびレセプタクルの複数の中心導体同士および外部導体同士の接続が、前記圧接手段により同時に行われ得る構造にすることにより、たとえばICなどの被検査物の複数のリードを同時に検査装置に接続し、それぞれのリードに現れる性能や特性を同時に検査することができ、短時間で詳しい検査をすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

つぎに、図面を参照しながら本発明の同軸コネクタについて説明をする。本発明による同軸コネクタは、図1および図2にその一実施形態の接続前および接続後の状態をそれぞれ

示す、一部断面の側面説明図が示されるように、第1の基板10に、第1の中心導体11およびその周囲に第1の誘電体13を介して第1の外部導体14が設けられたプラグ1が保持されており、第2の基板20に、第2の中心導体21およびその周囲に第2の誘電体23を介して第2の外部導体24が設けられたレセプタクル2が保持され、圧接手段3により第1の基板10および第2の基板20を一定の間隔で圧接してプラグ1およびレセプタクル2の中心導体同士および外部導体同士をそれぞれ電氣的に接続させる構造になっている。

【0019】

本発明は、この第1および第2の中心導体11、21が、内部にスプリングを有し、先端部の突出長を可変し得るコンタクトプローブ12を介して接続されると共に、第1および第2の外部導体14、24の少なくとも一方が先端部の突出長を可変し得る可動円筒体（スリーブ142）を有し、圧接手段3により第1および第2の基板10、20を押し付けるだけで、中心導体11、21同士および外部導体14、24同士がそれぞれ電氣的に接続されることに特徴がある。

【0020】

図1および2に示される例は、第1および第2の中心導体11、21の接続に介在されるコンタクトプローブ12、および外部導体の可動円筒体（スプリング15で付勢される円筒状のスリーブ142）の両方が、プラグ1側に設けられる例で示されている。

【0021】

プラグ1は、たとえば図1に示されるように、同軸ケーブル41の中心導体および外部導体（第1基板10上に設けられるストリップラインおよび接地導体でもよい）と、それぞれ電氣的に接続された第1中心導体11および第1外部導体14が第1誘電体13を介して設けられ、その第1外部導体14のハウジング143に形成されたネジにナット17を締め付けることにより、第1基板10に保持されている。第1基板10は、たとえば2mm程度の厚さのステンレスなどからなる金属板が用いられるが、ストリップラインなどと直接接続される場合には、ガラスエポキシなどの誘電体基板の一部に、プラグ1が取り付けられる部分を金属板で構成したり、両者を貼り合せたりする複合板を用いることもできる。第1中心導体11の外径と第1外部導体14の内径は、所定のインピーダンスの同軸構造を形成するようにそれぞれ設定されている。

【0022】

第1中心導体11の先端側にはコンタクトプローブ12が第1中心導体11と電氣的に接続して設けられ、そのコンタクトプローブ12の周囲にも第1誘電体13および第1外部導体14が設けられており、第1中心導体の一部として第1外部導体14と共に同軸構造が構成されている。第1中心導体11は、たとえばベリリウム銅などからなる棒材により形成され、たとえばポリテトラフルオロエチレンなどの誘電体のチューブからなる第1誘電体13を介して、その外周に、たとえばリン青銅などの金属からなる第1外部導体14が設けられている。

【0023】

コンタクトプローブ12は、たとえば図3にその一例の概略断面説明図が示されるように、両端部が細くされた金属パイプ123内にスプリング124を介してプランジャ121、122が両端部に突出するように保持される構造になっており、プランジャ121、122は、その台座部分121a、122aが金属パイプ123の開口部より大きく形成されており、外に抜け出すことはなく、スプリング124のバネにより外方に突出し、その先端が押されることによりスプリング124が縮んで引っ込む構成になっている。なお、図3に示されるように、台座部分121a、122aのスプリング124と接触する部分が斜めに切断されていることにより、プランジャ121、122が斜めに押し出され、金属パイプ123の開口部と接触して両方のプランジャ121、122が金属パイプ123を介して電氣的に接続される。

【0024】

このコンタクトプローブ12が、図1に示されるように、ポリカーボネート（PC）など

10

20

30

40

50

からなるストッパリング 1 6 により、金属パイプ 1 2 3 の一端部が固定され、他端側（図の下側）のプランジャ 1 2 2 が付勢されて中心導体 1 1 と確実に電氣的接続されている。そして、コンタクトブロープ 1 2 の一端側のプランジャ 1 2 1（図 1 の上部プランジャ）は自由状態で、スプリング 1 2 4 により外側に押し出されて突出している。

【0025】

第 1 外部導体 1 4 は、図 1 に示される例では、金属材料からなる円筒状のポスト 1 4 1、スリーブ 1 4 2 およびハウジング 1 4 3 からなっており、それぞれが電氣的に接続されるように滑合している。スリーブ 1 4 2 は、スプリング 1 5 により付勢され、その一端部がハウジング 1 4 3 の端面（図 1、4 の上端面 T）から、たとえば 0.6 mm 程度突出するように設けられている（図 4 の A 参照）。このスリーブ 1 4 2 の突出長 A は、図 1 では、コンタクトブロープ 1 2 のハウジング端面 T に対する突出長 B（図 4 参照）とほぼ同じ程度に示されているが、図 4 に拡大断面説明図が示されるように、スリーブ 1 4 2 の突出長 A の方がコンタクトブロープ 1 2 の突出長 B より C（たとえば 0.4 mm 程度）だけ長い方が、後述するレセプタクル 2 との接合の際に、常に接地側である第 1 外部導体 1 4 が第 1 中心導体 1 1、1 2 の接続より先に接続されるため好ましい。

【0026】

すなわち、電源スイッチを入れたままプラグ 1 とレセプタクル 2 との着脱を行い、中心導体が先に接続されるとノイズなどが信号線（中心導体）に入りやすく、接続される被検査物などを破損する虞れが高いためである。

【0027】

スリーブ 1 4 2 とハウジング 1 4 3 との間には、図 4 に示されるように、リテナ 1 4 4 により保持されたボールベアリング 1 4 5 が介在されており、スリーブ 1 4 2 が上下に移動しながら、ハウジング 1 4 3 と確実に電氣的に接続される構造になっていることが、接続を確実にする点から好ましい。

【0028】

一方、レセプタクル 2 は、たとえば図 1 に示されるように、同軸ケーブル 4 2 の中心導体および外部導体（ストリップラインおよび接地導体でもよい）と、それぞれ電氣的に接続された第 2 中心導体 2 1 および第 2 外部導体 2 4 が第 2 誘電体 2 3 を介して設けられている。この第 2 外部導体 2 4 とベース 2 5 とが第 2 基板 2 0 を挟み込んでネジ 2 6 により固定されることにより、レセプタクル 2 が第 2 基板 2 0 により保持される構造になっている。第 2 基板 2 0 は、第 1 基板 1 0 と同様に形成され、また、第 2 中心導体 2 1 の外径と第 2 外部導体 2 4 の内径との関係は、前述のプラグ 1 の場合と同様に、一定のインピーダンスで同軸構造を構成するように形成されている。

【0029】

図 1 に示される例では、この第 2 外部導体 2 4 とベース 2 5 とで固定された部分が、第 2 基板 2 0 に完全に固定されないで、第 2 基板 2 0 の面と平行方向に移動できるフローティング構造になっている。すなわち、図 5 にレセプタクル 2 と第 2 基板 2 0 との関係の拡大断面説明図が示されるように、第 2 外部導体 2 4 の基板 2 0 側には段差 2 4 b が設けられており、その段差の高さ E が第 2 基板 2 0 の厚さ D より若干高く形成され、この段差部分に第 2 基板 2 0 を挟んで、上面からベース 2 5 をネジ 2 6 により固定することにより、隙間を有して第 2 基板 2 0 の貫通孔内にレセプタクル 2 が保持される構造になっている。しかも、外部導体 2 4 の段差部分の外径 F（図 6 参照）と第 2 基板 2 0 の貫通孔の内径 G とは、図 5 の V I - V I 断面図が図 6 に示されるように、第 2 基板 2 0 の貫通孔の内径 G が第 2 外部導体 2 4 の段差部 2 4 b の外径より大きく形成されている。そのため、このギャップ分レセプタクル 2 は平面移動をすることができ、中心導体 1 1、2 1 同士の中心軸を一致させて接続することができる。

【0030】

段差 2 4 b の高さ E は、第 2 基板 2 0 の厚さ D が 2 mm 程度の厚さに対して、たとえば 0.1 mm 程度大きく形成され、第 2 基板 2 0 の貫通孔の内径 G は、たとえば 10 mm 程度で、外部導体 2 4 の段差部の外径 F より直径で 2 mm 程度大きく形成される。その結果、

1 mm程度は水平方向に移動させることができる。

【0031】

また、第2外部導体24の接合面S（図5参照）側には、円錐状の斜面24aが設けられており、プラグ1のハウジング143先端部側に設けられるテーパ形状と滑合し得る構造に形成されている。その結果、プラグ1とレセプタクル2との位置関係に若干の位置ずれがあっても、前述のレセプタクル2のフローティング構造と相俟って、自己整合により位置合せされて接続することができる。この自己整合は、後述するように、第1および第2の基板10、20にプラグ1およびレセプタクル2がそれぞれ複数個ずつ設けられ、それらを同時に接合する場合にとくに都合がよい。

【0032】

前述の例では、レセプタクル2が基板面と平行に移動可能なフローティング構造になっていたが、さらに、基板面と垂直方向にフローティングな構造にすることもできる。その構造例が図7に示されている。すなわち、第2外部導体24の段差部24bの外径が第2基板20の貫通孔より小さく形成されることにより間隙部が形成されているのは、前述と同様であるが、この例では、段差部24bの高さHが前述のEよりも1 mm程度大きく、第2基板20との間隔Jが1.1 mm程度になるように形成されると共に、ベース25が第2外部導体24の外径よりも大きく形成され、スプリング27と第2基板20に固定されるネジ28とからなる垂直方向可変手段29が設けられ、スプリング27によりベース25に固定された第2外部導体24が垂直方向に移動できる構造になっている。

【0033】

すなわち、第2外部導体24の接合面Sがプラグ1側のコンタクトプローブ12およびスリーブ142により押し上げられれば、上方に移動するが、たとえば基板の反りなどにより間隔が広い場合で、コンタクトプローブ12やスリーブ142の突出長で十分にプラグ1とレセプタクル2との接続が得られないような場合、垂直方向移動手段29により予めレセプタクル2を下方に押し下げておくことにより、通常の基板間隔の場合にはレセプタクル2を上方に押し上げて十分な接続が得られ、基板間隔が広がった場合でも、レセプタクル2の押し上げ量が少なくなるがプラグ1とレセプタクル2との接続を十分に得ることができる。

【0034】

図8はプラグ1とレセプタクル2との接触を向上させる他の実施形態を示す図である。すなわち図8（a）は図1と同様のプラグ1とレセプタクル2とを分離した状態の断面説明図で、（b）が接続した状態の接続部の拡大断面図で、レセプタクル2側の第2外部導体24のプラグ1との接合面Sに導電性（異方導電性）ゴムシート5が設けられている。導電性ゴムシート5は、たとえば20～30 μm程度の太さの金属細線が数十 μm間隔でゴムシートの厚さ方向に埋め込まれたもので、ゴムシートの上面と下面との間は金属細線を介して電氣的に接続されるが、隣接する金属細線間には絶縁性のゴムが介在しているため電氣的に絶縁されており、ゴムシートの上下への伝導はするが、横方向には絶縁を維持する異方導電性シートになっている。

【0035】

このゴムシート5が0.1～0.3 mm程度の厚さにして第2外部導体24の接続面Sに設けられている。この導電性シート5の金属細線は細く、また、絶縁体はゴム製であるため、弾力性があり、プラグ1とレセプタクル2とを圧接すると、図8（b）に示されるように、導電性ゴムシート5が撓みながら（第1外部導体14がめり込んで）、導電性ゴムシート5の金属細線を介してプラグ1側のポスト141、スリーブ142およびハウジング143がレセプタクル2の第2外部導体24の接続面Sと接続される。その結果、第1外部導体14と第2外部導体24とが広い面積で接続される。

【0036】

すなわち、金属体からなる第1外部導体14と第2外部導体24とを直接接触させると、固い金属同士の接触では、一番尖った部分が3点で接触すると他の部分はいくら押し付けても接触せず、マクロ的に見れば広い面積で接触しているように見えても、ミクロ的に見

10

20

30

40

50

れば接触面積が小さく十分な電流容量を得ることができない。しかし、導電性ゴムシート5を介在させると、たくさんの金属細線で接触し、接触面積を稼ぐことができ、抵抗損の小さい接続をすることができる。

【0037】

図8に示される例は、レセプタクル2の第2外部導体24部分のみに導電性ゴムシート5が介在されているが、導電性ゴムシート5は横方向には絶縁性が得られるため、中心導体21上も覆うように全面に導電性ゴムシート5を介在させれば、中心導体においても導電性ゴムシート5を介して接続することができる。この場合、コンタクトピン12のプランジャ121（図3参照）先端部を尖らせないで、平面状（または台形状）にしておくことが好ましい。そうすれば、0.5mm程度の太さの中心導体でも、数十本の金属細線を介して接続することができ、大幅に接触面積を大きくすることができる。また、図8に示される例では、レセプタクル2側に導電性ゴムシート5を介在させたが、中心導体同士および／または外部導体同士の接続部分に設けられれば、プラグ1側に設けておいてもよい。

【0038】

圧接手段3は、第1基板10および第2基板20を一定の間隔で押し付けるもので、図1および図2に示される例では、一端部が第1基板10にネジ31により固定され、他端部にすり割が形成されアンダーカット部3aとされた接続ポスト3が用いられている。この接続ポスト3は、たとえば炭素工具鋼などからなる棒材が用いられる。このような接続ポスト3を用いることにより、アンダーカット部3aを第2基板のスルーホールに指し込むだけで、アンダーカット部3aが第2基板20に嵌まり込み、図2に示されるように、両基板10、20を接続ポスト3のストロークの間隔で簡単に固定することができ、プラグ1とレセプタクル2とを接続することができる。なお、図2に示される例では、レセプタクル2の接合面Sとプラグ1のハウジング上端面Tとが接触するようにコンタクトプローブ12およびスリーブ142が縮められているが、圧接手段3による基板間隔が広く設定され、コンタクトプローブ12およびスリーブ142のみがレセプタクル2の接合面Sと接触する関係でもよい。

【0039】

この圧接手段3は、接続するプラグ1とレセプタクル2とが1個ずつの場合には、1個でもよいし、両側から2個で挟みつけることにより、より確実に接続することができる。また、図9に示されるように、1枚の基板10、20に複数のプラグ1およびレセプタクル2がそれぞれ一列に設けられ、それらを同時に接続する場合にはプラグ1とレセプタクル2との組の全部の両端に圧接手段が設けられればよいし、平面的に複数の設けられる場合には、たとえば3個または4個を三角形形状または四角形状に設ければよい。しかし、プラグ1およびレセプタクル2の組が多い場合で、圧接手段から離れた部分で基板間隔が広がる虞れがあるときは、適宜その中間部にも圧接手段を設けることが好ましい。なお、圧接手段としては、前述のアンダーカット部を有するポストに限らず、クランプなどにより締め付けるものでもよい。要は、プラグ1とレセプタクル2とをコンタクトプローブ12およびスプリング15の反発力より大きい力で押し続けられるものであればよい。

【0040】

このような同軸コネクタを用いる一例が図10に示されている。図10は、たとえばICなどの被測定物（DUT；device under test）55の検査をする検査装置の例で、テスタ（試験装置）51の各端子がマザーボード（第1基板）10に設けられるプラグ1およびソケット52に接続されている。そして、他方のフィクスチャーボード（第2基板）20に設けられるソケット54に被測定物（DUT）55の端子が接続され、高周波信号の載る端子は同軸線42または図示しないストリップラインによりレセプタクル2に接続され、それ以外の電源端子、直流端子、グランド端子などは、ソケット54を介して直接マザーボード10のソケット52とコンタクトプローブ53を介して接続される構造になっている。フィクスチャーボード20は被測定物55の電極端子に応じ、マザーボード10のプラグ1などの位置に合わせて配線が形成され、被検査物55に専用の基板になる。

10

20

30

40

50

【0041】

このマザーボード10とフィクスチャーボード20とが前述の圧接手段3により圧接されることにより、複数組のプラグ1とレセプタクル2とが接続されると共に、高周波信号以外の端子はソケット52、54間で、コンタクトプローブ53を介して接続され、テスト51により各端子の特性などを同時に検査することができる。

【0042】

本発明の同軸コネクタによれば、中心導体および外部導体の両方共を突き当てによる接触のみで接続する構造であるため、ねじ込みなどによる複雑な取り付け作業を必要とすることなく、圧接手段により両基板を締め付けるだけで、しかも抜き差し荷重も必要ではなく、複数組のプラグとレセプタクルでも、簡単に同時に接続することができる。さらに、すり割を入れたパイプ状の一方に他方を押し込んで接続する構造ではなく、先端部の突き当てだけによる接続であるため、着脱による摩擦損傷を殆ど生じることがなく、耐久性が高く、信頼性を向上させることができる。

【0043】

さらに、プラグまたはレセプタクルの少なくとも一方をフローティング構造にすることにより、プラグとレセプタクルの組が複数個あり、それぞれの中心線が各組で完全に一致していなくても、自己整合的に位置合せされて接続することができ、労力を必要とせず、また、接触部の損傷を生じることなく、簡単に接続することができる。

【0044】

前述の例では、プラグ1およびレセプタクルに接続される信号線が同軸ケーブル41、42の例であったが、これらは基板10、20上に形成されるストリップラインと基板裏面に設けられる接地導体とで線路が形成されたものでもよい。この場合、ストリップラインとプラグ1またはレセプタクル2の中心導体とが直接接続され、接地導体とプラグ1またはレセプタクル2の外部導体とが直接接続される。また、前述の例では、プラグ側にコンタクトプローブおよび可動円筒体としてのスリーブ142を設ける例であったが、これらはレセプタクル側に設けられてもよいし、プラグ側およびレセプタクル側の両方に設けられてもよいし、コンタクトプローブおよび可動円筒体がそれぞれプラグ側とレセプタクル側に別々に設けられてもよい。

【0045】

また、フローティング構造も前述の例では、レセプタクル側に形成されていたが、プラグ側に形成されてもよいし、両方に設けられてもよい。さらに、前述の図10に示される例では、レセプタクル側に被検査物が接続され、プラグ側にテストが接続される例であったが、プラグとレセプタクルとが逆であってもよいことはいまでもない。

【0046】

【発明の効果】

本発明によれば、中心導体および外部導体の接続部が摩擦構造を有しないため、接合部が摩擦し難く、耐久性に優れ、繰返し着脱を重ねることができるという効果がある。しかも、基板を圧接するだけで接合することができるため、プラグとレセプタクルとの組が複数組あっても、全てを同時に簡単に接合することができ、着脱作業を比較的低い操作力で非常に楽に行える。その結果、ICなどの高機能の製品の特性検査などを種々の機能に関して簡単に検査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による同軸コネクタの一実施形態のプラグとレセプタクルとを分離した状態で示す一部断面の説明図である。

【図2】図1に示される同軸コネクタのプラグとレセプタクルとを接合した状態で示す一部断面の説明図である。

【図3】図1に示されるコンタクトプローブの一例の断面説明図である。

【図4】図1に示されるプラグの主要部の拡大断面説明図である。

【図5】図1に示されるレセプタクルの主要部の拡大断面説明図である。

【図6】図5のV I - V I 断面説明図である。

【図 7】レセプタクルを基板面に対して垂直方向にフロート状態にする垂直方向可変手段の例を示す図である。

【図 8】本発明の他の実施形態を示す図で、第 2 外部導体の接合面に導電性ゴムシートを介在させた例を示す断面説明図である。

【図 9】プラグとレセプタクルの組が複数組設けられた例を示す説明図である。

【図 10】本発明の同軸コネクタを用いた検査装置の一例の概要を示す図である。

【図 11】従来のプッシュオン形式の同軸コネクタの一例を示す説明図である。

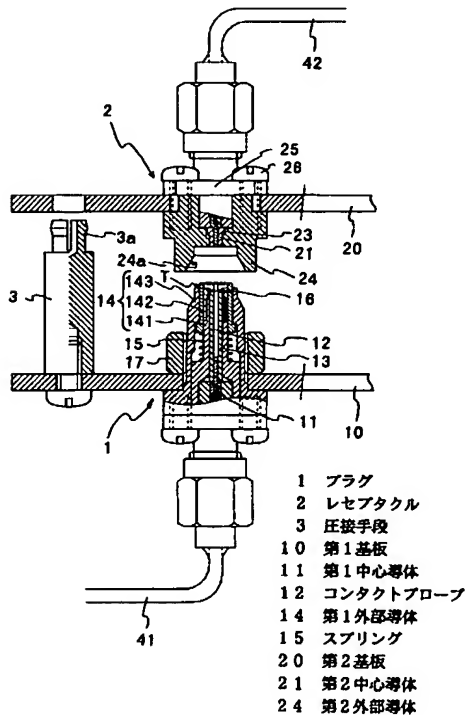
【符号の説明】

- 1 プラグ
- 2 レセプタクル
- 3 圧接手段
- 10 第 1 基板
- 11 第 1 中心導体
- 12 コンタクトプローブ
- 14 第 1 外部導体
- 142 スリーブ
- 143 ハウジング
- 15 スプリング
- 20 第 2 基板
- 21 第 2 中心導体
- 24 第 2 外部導体

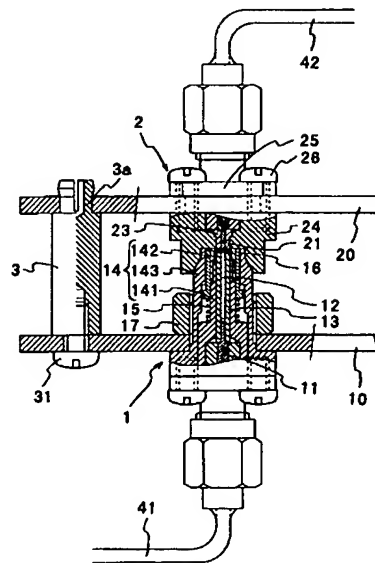
10

20

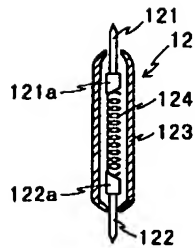
【図 1】



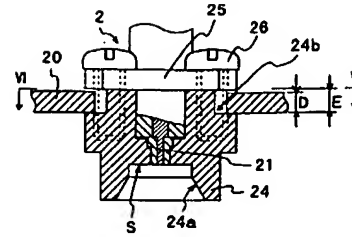
【図 2】



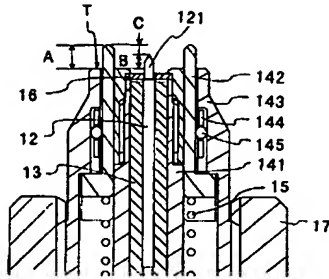
【図 3】



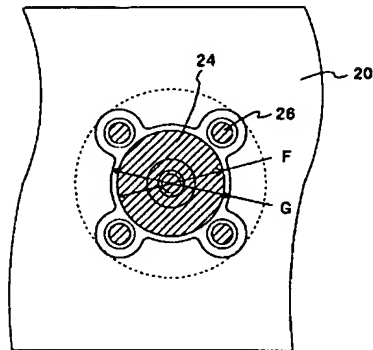
【図 5】



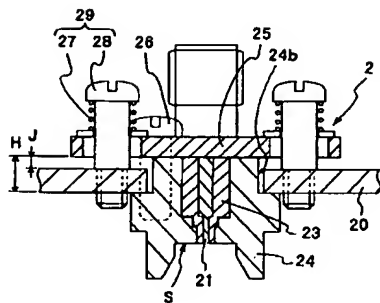
【図 4】



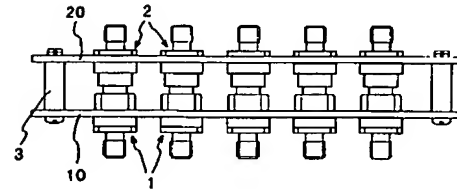
【図 6】



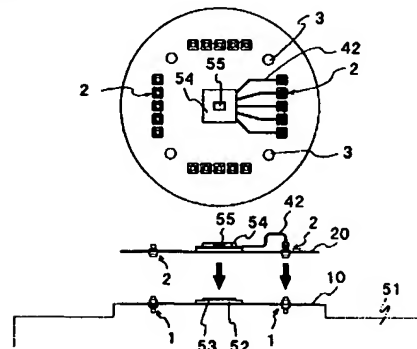
【図 7】



【図 9】

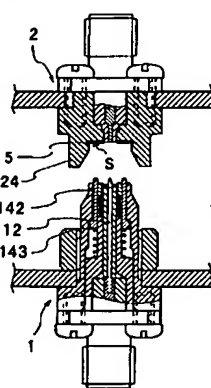


【図 10】

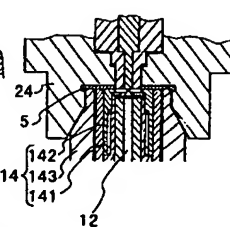


【図 8】

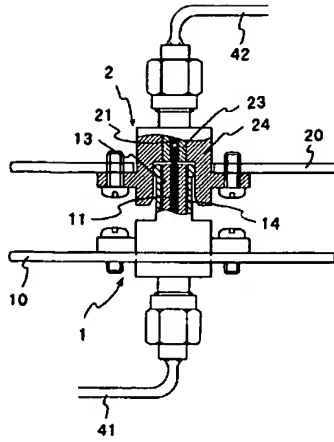
(a)



(b)



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E021 FA03 FA08 FB02 FC21 FC31 FC38 HA01 HA07 HC11 LA09
5E023 AA01 AA16 BB04 BB22 CC22 DD06 DD07 DD17 DD18 EE18
GG07 HH12 HH18 HH19